

EN BREF

Manier un outil, une aide au langage

En 2019, des chercheurs ont montré une corrélation entre le fait d'être habile à manier des outils et de bonnes capacités à comprendre la syntaxe de certaines phrases complexes. Maintenant, Claude Brozzoli, du Centre de recherche en neurosciences de Lyon, et ses collègues ont découvert que ces deux habiletés font appel à des ressources situées dans la même zone du cerveau. Ces résultats aideront à améliorer les méthodes de rééducation de personnes ayant perdu une partie de leurs compétences langagières.

Science, 11 novembre 2021

La pluie plus tôt que prévu

D'après les modèles climatiques les plus récents (CMIP6), la pluie pourrait être plus fréquente que la neige en Arctique durant l'été et l'automne dès les années 2060 ou 2070, soit plusieurs décennies plus tôt que prévu par les estimations précédentes. Michelle McCrystall, de l'université du Manitoba, au Canada, et ses collègues ont analysé plus en détail les simulations. Et de fait, l'Arctique se réchaufferait plus vite et serait plus sensible à la hausse des températures qu'attendu.

Nature Comm., 30 novembre 2021

Une collision « imminente »

Au cœur de la galaxie NGC 7727, à 89 millions d'années-lumière de la Terre, Karina Voggel, de l'observatoire de Strasbourg, et ses collègues ont découvert la paire de trous noirs supermassifs la plus rapprochée connue à ce jour. Grâce au télescope VLT, au Chili, ils ont montré que les deux objets sont à seulement 1 600 années-lumière l'un de l'autre. Dotés de masses de 154 millions et 6,3 millions de fois celle du Soleil, ils devraient fusionner dans... 250 millions d'années !

A & A, 30 novembre 2021

BIOLOGIE

LE SECRET DE L'ÉTONNANTE RÉSISTANCE DU CHARANÇON DU RIZ

Parmi les ravageurs des stocks de céréales, le charançon du riz, *Sitophilus oryzae*, est des plus redoutables. Pour s'en débarrasser, on utilise en général la fumigation de phosphine, un gaz toxique qui attaque le système nerveux et est réputé pour ne pas laisser de résidus sur les grains. Toutefois, depuis les années 1970, on observe une résistance croissante de l'insecte à ce traitement. Aussi, depuis plus de vingt ans, Abdelaziz Heddi, à l'Insa de Lyon et à l'Inrae, et ses collègues étudient ce charançon dans l'espoir de trouver d'autres moyens de lutte. Ils ont ainsi décrit la biologie de ce coléoptère dans ses moindres détails et viennent d'apporter une pierre cruciale à l'édifice : le séquençage de son génome.

Sitophilus oryzae commence sa vie au cœur même d'un grain que sa mère a creusé avant de déposer l'œuf et de sceller l'orifice à l'aide de sécrétions. En une trentaine de jours, la larve s'y développe et s'y métamorphose en un insecte adulte qui s'en extirpe alors. Comme nombre d'insectes croissant dans un milieu limité, le charançon du riz vit en symbiose avec une bactérie qui lui fournit des nutriments indisponibles dans les grains (des vitamines et des acides aminés). Ces dernières années, en étudiant cette symbiose, l'équipe a montré que celle-ci est récente (moins de 30000 ans), et pourtant fort bien huilée.



Chaque femelle du charançon *Sitophilus oryzae* peut pondre jusqu'à 300 œufs, chacun dans un grain de riz ou d'autres céréales (ici du blé). L'insecte ne sort du grain qu'au stade adulte.

D'une part, la bactérie continue d'alimenter l'insecte au stade adulte et s'adapte à ses exigences physiologiques, malgré une métamorphose totale de l'animal, en colonisant son intestin. D'autre part, le charançon fournit aussi des nutriments à la bactérie et la protège en empêchant son système immunitaire de s'emballer. Le séquençage de son génome aide à comprendre comment cette symbiose s'est mise en place. En effet, environ 74% de ce génome est constitué de séquences répétées, dont la plupart sont des éléments dits « transposables », susceptibles de se déplacer dans le génome et de s'y multiplier. De tels éléments sont connus pour favoriser une adaptation rapide à des stress environnementaux. Autant de nouvelles pistes pour lutter contre le ravageur. ■

Marie-Neige Cordonnier

N. Parisot et al., BMC Biology, vol. 19, article 241, 2021

ASTROPHYSIQUE

UN ÉCLAT DE LUNE EN ORBITE

La Lune est le satellite naturel de la Terre, mais saviez-vous que la planète a aussi des quasi-satellites? Ces objets suivent une orbite très proche de celle de la Terre. Ainsi, du point de vue de cette dernière, on a l'impression qu'ils évoluent autour de la planète alors qu'ils



Vue d'artiste de la Lune, du quasi-satellite Kamo'oalewa et de la Terre.

tournent autour du Soleil. L'un d'eux, Kamo'oalewa, a été découvert en 2016. Mais, comme tous ces objets, il est de petite taille, sombre et difficile à étudier. Par ailleurs, du fait de son orbite, il n'est visible que quelques semaines en avril chaque année. En 2021, pour en savoir plus sur cet objet, Benjamin Sharkey, de l'université d'Arizona, et ses collègues ont réalisé une analyse spectroscopique de la lumière réfléchie par Kamo'oalewa. Ils ont comparé les données à divers échantillons. Les caractéristiques spectrales de Kamo'oalewa suggèrent qu'il est constitué de silicates typiques de la Lune. Quelle est donc l'origine de cet objet? La piste la plus probable est qu'il s'agit d'une roche lunaire éjectée lors d'un impact. ■

S. B.

B. N. L. Sharkey et al., Communications Earth & Environment, vol. 2, n° 231, 2021

BIOPHYSIQUE

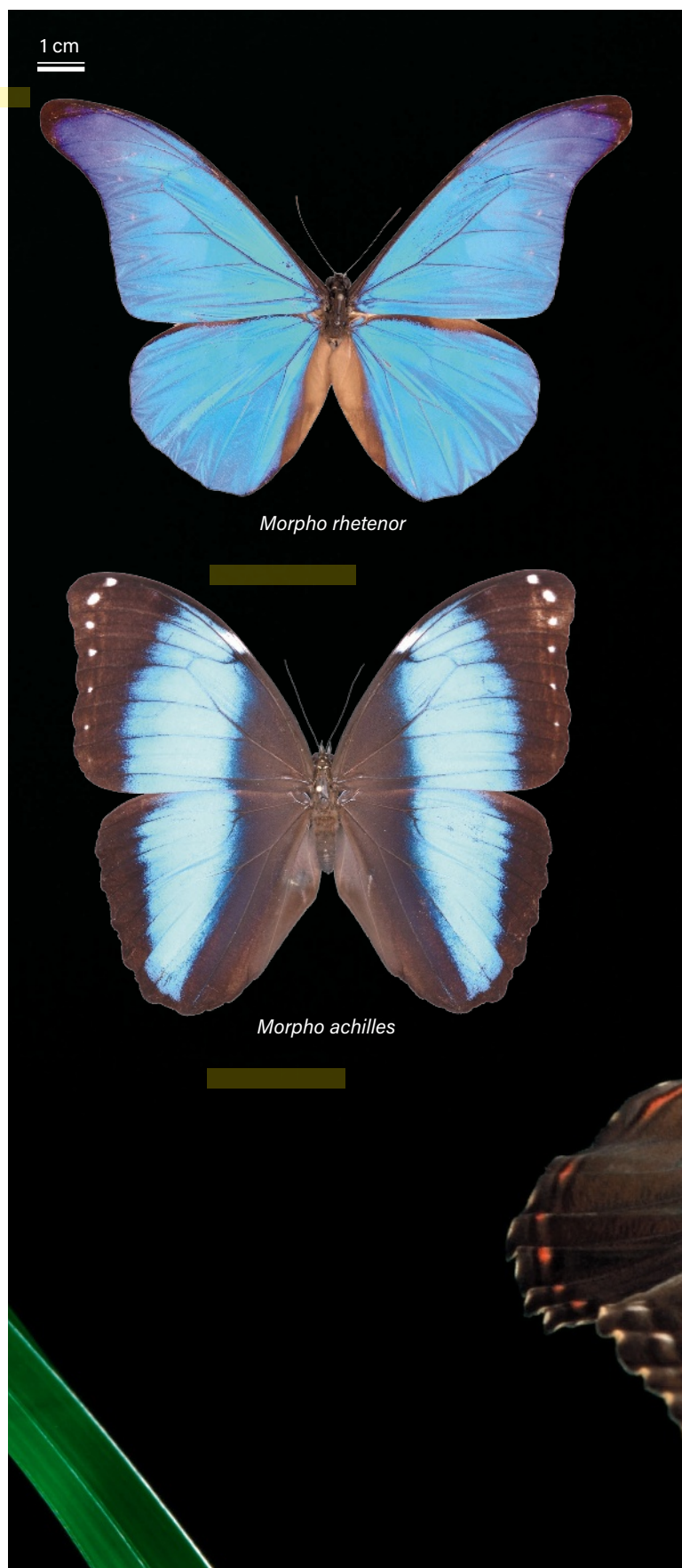
LE VOL ADAPTÉ DES PAPILLONS MORPHOS

Au cœur de la forêt Amazonienne, les papillons du genre *Morpho* offrent un spectacle sublime. En regardant ce ballet de plus près, on constate que toutes les espèces ne volent ni de la même façon ni dans les mêmes strates de la forêt. La plupart de ces espèces de lépidoptères habitent les sous-bois denses et fermés, mais certaines ont investi le milieu plus ouvert de la canopée. Par ailleurs, les papillons de sous-bois volent plus rapidement avec des battements d'ailes plus puissants. Chez les espèces de la canopée, le vol battu est réduit au profit d'une plus grande utilisation du vol plané, permettant de parcourir de plus longues distances en réduisant les dépenses énergétiques. Cette évolution du vol est-elle due à des changements morphologiques des ailes des morphos ou à une simple différence de comportement ? Pour répondre à cette question, Camille Le Roy, du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, et ses collègues ont comparé les vols des différentes espèces de morphos et les performances aérodynamiques liées à la forme de leurs ailes.

Les chercheurs ont constaté que les espèces de la canopée présentaient en général des ailes plus triangulaires et allongées (en médaillon, les espèces *Morpho rhetenor*, qui habite dans la canopée, et *Morpho achilles*, qui vit dans les sous-bois), leur conférant une plus grande portance (force perpendiculaire à la direction du mouvement) par rapport à la traînée (force qui s'oppose au mouvement du corps). Ainsi, l'efficacité aérodynamique du vol plané chez les espèces de la canopée serait supérieure grâce aux propriétés morphologiques de leurs ailes. Chez les espèces des sous-bois, les papillons privilégient un vol battu qui leur permet des changements rapides de direction dans un milieu dense. ■

Élisa Doré

C. Le Roy et al., *Science*, vol. 374, pp. 1158-1162, 2021



Un papillon *Morpho peleides*,
parfois considéré comme une
sous-espèce de *Morpho helenor*,
un papillon des sous-bois.



© Papilio / Alamy Banque D'images ; Vincent Debat (médillons)

PRÉHISTOIRE

AU GABON, DES OUTILS VIEUX DE 650 000 ANS AU MOINS

Des pierres taillées dans le quartzite attestent la présence d'humains à la marge de la forêt tropicale humide africaine il y a 650 000 ans, voire plus.

Quel âge ont-elles? Les pierres taillées d'Elarmékora, au Gabon, découvertes dans une très ancienne terrasse fluviale du fleuve Ogooué, ne sont pas datables directement. Alors, autour de Régis Braucher, du Cerege, à Aix-en-Provence, des chercheurs ont déduit la durée de leur enfouissement de la mesure des concentrations de nucléides cosmogéniques. Le nombre de ces atomes radioactifs produits par les rayons cosmiques dans les minéraux du sol décroît avec le temps passé sous terre, ce qui permet de l'évaluer. Les chercheurs ont mesuré les concentrations de deux nucléides cosmogéniques – l'aluminium 26 et le béryllium 10 – dans une série d'échantillons de sols prélevés depuis la surface du sol jusque sous la strate archéologique et en ont déduit leurs âges: il en ressort que les artefacts sont sous terre depuis 650 000 ans au moins.

Ainsi, dans le bassin du Congo, des mains taillaient des galets dès cette époque ancienne voire bien avant. L'existence d'industries lithiques «à galets aménagés» spécifiques à



Cet outil du site d'Elarmékora servait probablement à casser des os ou couper du bois.

l'Afrique centrale, adaptées sans doute aux conditions de vie dans la forêt tropicale humide, était déjà connue, mais seulement par des travaux dépourvus de datations et publiés il y a longtemps en français, de sorte que les préhistoriens actuels ne la prenaient pas en compte. Cela peut changer, puisque la datation de ce site du Paléolithique inférieur dans le bassin du Congo prouve non seulement que la forêt tropicale humide africaine était déjà investie par des humains en ces temps lointains, mais que ces tailleurs de pierre utilisaient bien des techniques originales différentes de celles pratiquées dans le reste du monde à l'époque. ■

François Savatier

Régis Braucher et al., *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.*, 2021.

BIOPHYSIQUE

LES PANDAS CAMOUFLÉS

Quand des collègues de l'Académie chinoise des sciences lui ont envoyé des photos rares de pandas géants évoluant dans des sous-bois, Tim Caro, de l'université de Bristol, a constaté avec surprise que ces animaux n'étaient pas faciles à repérer. En général, ils sont photographiés de près dans les zoos et se détachent bien de l'arrière-plan. Pour se convaincre que le pelage du panda géant est un bon camouflage, Tim Caro et ses collègues ont utilisé des techniques de traitement d'image simulant les visions humaine, féline et canine. Ils ont ainsi noté que les couleurs blanc et noir sont en accord avec l'environnement naturel des pandas: le noir correspond aux tons des troncs d'arbres et aux zones ombragées, tandis que le blanc se confond volontiers avec le feuillage, qui, dans les forêts de montagne de Chine, réfléchit beaucoup de lumière. Le blanc permet aussi un camouflage dans la



Le panda est rarement photographié dans son habitat naturel. Les clichés comme celui-ci montrent que le pelage noir et blanc de l'animal lui permet de se fondre efficacement dans les sous-bois, la neige, etc.

neige, caractéristique de leur habitat en hiver. Enfin, les limites marquées entre les zones blanches et noires rendent la silhouette du panda difficile à cerner. ■

Gaia Jouanna

O. Nokelainen et al., *Scientific Reports*, vol. 11, n° 21287, 2021

EN BREF

En un claquement de doigts

Depuis des milliers d'années, l'humanité pratique les claquements de doigts pour communiquer et faire de la musique. Saad Bhamla, de l'institut de technologie de Géorgie, aux États-Unis, et ses collègues ont étudié le mouvement des doigts lors d'un claquement. Ils ont caractérisé le rôle crucial des frottements de la peau et ont aussi montré que ce geste correspond à l'une des plus grandes accélérations angulaires réalisées par le corps humain.

J. R. Soc. Interface, 17 novembre 2021

Du microbiote à la mémoire de l'abeille

Pour comprendre l'influence du microbiote intestinal sur les performances cognitives, l'équipe de Wei Zhao, de l'université du Jiangnan, en Chine, s'est intéressée au cas des bourdons terrestres. Elle a montré que ces insectes réussissaient mieux des tests de mémoire lorsque leur microbiote était riche en bactéries *Lactobacillus apis*. En agrémentant l'alimentation des bourdons avec ces bactéries, les performances augmentaient aussi.

Nature Comm., 25 novembre 2021

La foule face au danger

La dynamique des foules face à un danger réel est difficile à étudier expérimentalement. Daniel Parisi, de l'institut technologique de Buenos Aires, et son équipe ont analysé des vidéos prises lors d'une course de taureaux à Pampelune, en Espagne. De façon contre-intuitive, la vitesse moyenne des coureurs croît avec la densité de la foule, notamment parce que les gens en grand danger veulent aller le plus vite possible, au mépris de la densité. Elle atteint néanmoins une limite, quand le risque de chute augmente trop.

PNAS, 6 décembre 2021